

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-213331  
 (43)Date of publication of application : 02.08.2000

(51)Int.CI.

F01N 3/02  
 B01D 53/87  
 B01D 53/86  
 B01J 23/42  
 B01J 23/44  
 B01J 23/46  
 B01J 23/68  
 B01J 23/78  
 B01J 23/89  
 B01J 32/00  
 F01N 3/10  
 F01N 3/24

(21)Application number : 11-012436

(71)Applicant : ZEXEL CORP

(22)Date of filing : 20.01.1999

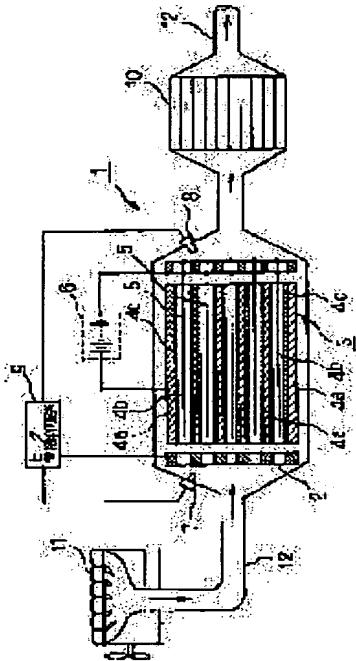
(72)Inventor : TAKATSU KATSUMI

## (54) EXHAUST EMISSION CONTROL DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To dispense with a regeneration process by efficiently catching granular solid matters contained in exhaust gas by means of an electric dust-collecting filter and burning the caught granular solid matters on a dust-collecting electrode.

**SOLUTION:** This exhaust emission control device is provided with an electric dust-collecting filter in which ionization electrodes 5 and dust-collecting electrodes having catalyst layers 4c coated with electroconductive metallic oxide catalysts are provided on the upstream side of an exhaust gas passage of a diesel engine 11. Granular solid matters in exhaust gas are charged and caught by the dust-collecting electrodes, and the caught granular solid matters are oxidized and burnt at the relative low temperature.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C) 1998,2003 Japan Patent Office

[0006]

[Means for Solving the Problem]

The exhaust gas purifying device according to the present invention of claim 1 is an exhaust gas purifying device wherein a catalyst based on an electrically conductive metal oxide is coated on the surface of a dust-precipitating electrode of a dust-precipitating filter.

[0007]

The exhaust gas purifying device according to the present invention of claim 2 is the exhaust gas purifying device wherein the electrically conductive metal oxide is a perovskite type composite oxide in the form of  $(A_{1-x}B_x)MO_3$ . In this formula, A is at least one rare earth metal, B is at least one of Ce and alkaline earth metal, and M is at one or more of transition metals, and  $0 < x < 0.95$ .

[0015]

[Embodiment of the Invention]

Hereafter, embodiments of the present invention are illustrated on the basis of a Fig. 1. Fig. 1 shows the configuration of an embodiment of the exhaust gas purifying device of the present invention. In Fig. 1, the numeral 2 indicates a heater which electrically heats the exhaust gas from the exhaust pipe 12 of a diesel engine 11. The numeral 3 indicates an electric dust-precipitating filter comprising a dust-precipitating electrode 4, an ionization electrode (discharging electrode), and an electric power supply 6. The dust-precipitating electrode 4 consists of a metallic catalyst support having a plurality of channels

which are defined by a plurality of walls 4a and through which the exhaust gas flows. The line-like ionization (discharge) electrode 5 is located in the each channel 4a of the dust-precipitating electrode 4. Electric power supply 6 applies a high-voltage direct current to the ionization electrode as a negative electrode and to the dust-precipitating electrode as a positive electrode. The numeral 7 indicates a first thermometer which is located upstream of the heater 2 and detects the temperature of the exhaust gas flowing into the electrical dust-precipitating filter 3. The numeral 8 indicates a second thermometer which detects the temperature of the exhaust gas from the electrical dust-precipitating filter 3. The numeral 9 indicates a heater-controlling circuit controlling the heater 2 on the basis of the temperature detected by the first and second thermometers 7 and 8. The numeral 10 indicates an oxidation catalyst for purifying SOF, etc. in the exhaust gas from the electrical dust-precipitating filter 3, the catalyst comprising Pt, Pd, Rd or mixtures thereof. On the surface of the walls 4a in the dust-precipitating electrode 4, which faces to the ionization electrode 5, a catalyst layer 4c which is a mixture of a catalyst ("electrically conductive metal oxide catalyst") consisting of catalytic Pt-carrying electrically conductive metal oxide  $\text{La}_{0.8}\text{Sr}_{0.2}\text{CoO}_3$  ("LSCO"), and ceria ( $\text{CeO}$ ) which is electrically insulative metal oxide. The LSCO is made by a sol-gel process at a temperature of 1000 °C or less, and referred as "sol-gel LSCO" in order to distinguish this from LSCO made by metal oxide direct synthesis process.

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-213331

(P2000-213331A)

(43)公開日 平成12年8月2日(2000.8.2)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

F 01 N 3/02

識別記号

3 2 1

F I

F 01 N 3/02

テーマコード(参考)

3 0 1

3 2 1 A 3 G 0 9 0

3 4 1

3 0 1 F 3 G 0 9 1

3 4 1 H 4 D 0 4 8

3 4 1 M 4 G 0 6 9

3 4 1 S

審査請求 未請求 請求項の数 9 OL (全 8 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願平11-12436

(71)出願人 000003333

株式会社ゼクセル

東京都渋谷区渋谷3丁目6番7号

(22)出願日 平成11年1月20日(1999.1.20)

(72)発明者 高津 勝美

埼玉県東松山市箭弓町3丁目13番26号 株

式会社ゼクセル東松山工場内

(74)代理人 100080296

弁理士 宮園 純一

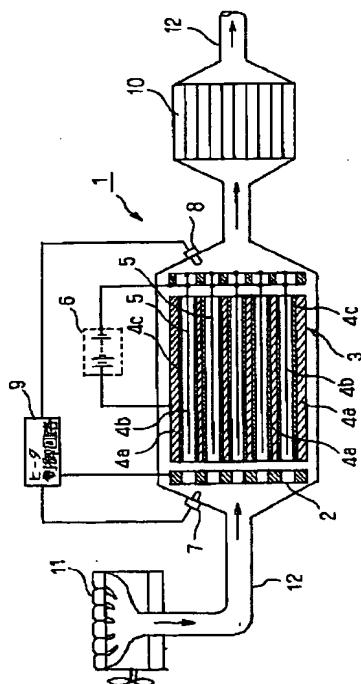
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 排気ガス浄化装置

(57)【要約】

【課題】 電気集塵フィルタにより排気ガス中に含まれる粒状固体物を効率的に捕集するとともに、捕集された粒状固体物を集塵電極上で燃焼させることにより再生工程を不要とする。

【解決手段】 ディーゼルエンジン11の排ガス経路の上流側にイオン化電極5と、電気伝導性金属酸化物触媒をコーティングした触媒層4cを有する集塵電極4とを配置した電気集塵フィルタ3を備え、上記排ガス中の粒状固体物を帯電させて上記集塵電極4で捕集するとともに、上記触媒層4cにより、上記捕集された粒状固体物を比較的低温で酸化燃焼させるようにした。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 排気ガス中の粒子状物質を帶電させる放電電極と、上記帶電された粒子を捕集する集塵電極とを有する電気集塵フィルタを備えた排気ガス浄化装置において、上記集塵電極の表面に電気伝導性金属酸化物を主成分とする触媒をコーティングして成る触媒層を設けたことを特徴とする排気ガス浄化装置。

【請求項2】 電気伝導性金属酸化物は、以下の式で表されるペロブスカイト型複合酸化物であることを特徴とする請求項1記載の排気ガス浄化装置。



A ; 少なくとも一種の希土類金属

B ; Ce またはアルカリ土類金属またはYのうちの少なくとも一種

M ; 少なくとも一種もしくは二種以上の遷移金属  
 $0 < x < 0.95$

【請求項3】 電気伝導性金属酸化物を、ゾルゲル法あるいは共沈法等により  $1000^{\circ}\text{C}$  以下の温度で合成して製造したことを特徴とする請求項1記載の排気ガス浄化装置。

【請求項4】 電気伝導性金属酸化物を主成分とする触媒に電気絶縁性金属酸化物を混合したことを特徴とする請求項1記載の排気ガス浄化装置。

【請求項5】 電気絶縁性金属酸化物は、比表面積の大きなセリヤ部分安定化ジルコニア、ニアーアルミナ、シリカ、セリカ、 $\text{SiO}_2 - \text{Al}_2\text{O}_3$ 、ゼオライト、 $\text{TiO}_2$ 、 $\text{MgO}$ 、 $\text{CaO}$ の少なくとも1種またはいずれかの組み合わせであることを特徴とする請求項3記載の排気ガス浄化装置。

【請求項6】 電気集塵フィルタの上流側に加熱ヒータを設けたことを特徴とする請求項1記載の排気ガス浄化装置。

【請求項7】 上記加熱ヒータに酸化触媒材料をコーティングしたことを特徴とする請求項6記載の排気ガス浄化装置。

【請求項8】 排気ガスの温度を検出する温度検出手段を設け、検出された排気ガスの温度が予め設定された基準温度以下の場合には、上記加熱ヒータを動作させるようにしたことを特徴とする請求項6記載の排気ガス浄化装置。

【請求項9】 上記電気集塵フィルタの上流側あるいは下流側に酸化触媒を設置したことを特徴とする請求項1記載の排気ガス浄化装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、内燃機関等の排気ガスの流路に設けられ、排気ガス中の粒状固体物を除去するための排気ガス浄化装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】内燃機関から排出される排気ガスには炭

化水素や一酸化炭素あるいは窒素酸化物のような有害物質が含まれている。特に、ディーゼル機関から排出される排気ガスには炭素を主成分とする固体粒子に炭化水素や油等が付着した煤 (soot) 等の粒状固体物が多く含まれている。このような煤等の粒状固体物は大気に中に放出されるとパーティキュレート (Particulate) 公害の原因となるため、環境汚染問題として取り上げられその対策が重要視されている。また、長期排出ガス規制においても、上記粒状固体物の排出量の大幅な削減が義務づけられている。ディーゼル機関では、使用初期には上記粒状固体物の排出量を低く抑えることができるが、長期間使用すると、燃料噴射系の経時劣化により、上記粒状固体物の排出量が著しく増加する。このような粒状固体物を浄化する方法として、様々な浄化手段が提案されている。図3 (a), (b) は、例えば特開平8-281034号公報に記載された排気ガス浄化装置に用いられるウォールフロータイプのパーティキュレートトラップフィルタ20の構成を示す図で、排気ガスの流路に、多数の隔壁21で構成された貫通孔22を有するセラミックハニカム構造体23を配置し、排気ガス中の炭素を主成分とする固体粒子を上記隔壁21の表面にトラップ (捕集) するもので、同図の24は熱衝撃を緩和するために設けられた目封止部である。このようなフィルタ20は集塵性能は高いが、大型でかつ圧力損が比較的大きく集塵効率が低いだけでなく、フィルタ20で捕集した粒状固体物を燃焼除去するための処理工程いわゆる再生工程が必要である。したがって、実用システムでは上記フィルタ20を2つ装備し、一方を再生に、他方を粒状固体物の捕集に使用しなければならないため、大きなスペースが必要であった。また、再生時には内燃機関の排熱を利用できないため、上記粒状固体物を燃焼除去するため加熱装置及び送風装置が必要となり、エネルギー効率が低下してしまうといった問題点があった。更に、フィルタ20の再生時期を判断するために、捕集された粒状固体物の堆積量をセンシングするデバイスを設けて上記堆積量をモニタし再生経路と捕集経路とを切換えるなどシステムが複雑になるだけでなく、フィルタ再生後に残る微量のフライアッシュ (fly ash) 成分が長時間使用により堆積することによってフィルタ20が目詰まりを起こすといった問題点があった。

【0003】また、例えば特開平6-200838号公報には、図4 (a) に示すように、排気ガス再循環式 (EGR; exhaust gas recirculation) の排気ガス浄化システムにおいて、ディーゼルエンジン31からの排気ガスを再循環させる再循環路に、上記排気ガスを冷却する冷却器32を設けて上記排気ガスを  $30 \sim 40^{\circ}\text{C}$  に冷却した後、電気集塵方式の排気ガス浄化装置 (微粒子除去装置) 33により、上記排気ガス中の粒状固体物を浄化する技術が開示されている。これは、図4 (b) に示すように、排気ガス導入口34から導入された排

ガスの上流側に、排気ガスの流れに対向するよう導電性の網から成る放電電極35を配置するとともに、下流側にポリマー等の表面に金属を無電界メッキした導電性基質から成る集塵電極36を配置し、電源37により、上記放電電極35と集塵電極36と間に直流電圧を印加して排気ガス中の粒状固体物を帶電させ、帶電された粒状固体物を上記集塵電極36で捕集するものである。上記捕集された粒状固体物は、電源37をオフした後、上記集塵電極36の下方に設けられた受け皿38に落下し蓄積され、図示しない電気ヒータ等で高温焼却され、炭酸ガスとなって排気ガスとともに大気中に排出される。しかしながら、上記電気集塵方式の微粒子除去装置33は、大型で圧損が大きいだけでなく、ポリマーベースの集塵電極36を採用しているので、200°C以上の高温では使用できない。したがって、排熱エネルギーを有効に利用できず集塵効率も低いという問題点があった。

【0004】そこで、上記欠点を解消する方法として図5に示すように、導電性を有し多数の流路を有するハニカム状の接地集塵電極40内に、排気ガスの流れる方向に延長する線状放電電極41を配した電気集塵フィルタを構成し、圧損を低減して集塵効率を向上させた排気ガス浄化装置42が提案されている（特開平9-151722号公報）。しかしながら、上記排気ガス浄化装置42は、再生時に、上記接地集塵電極40に捕集された煤Sを高温焼却する際に、振動手段43により上記接地集塵電極40を加振し、上記煤Sを排気ガス浄化装置42の下方に設けられた加熱ヒータ44を備えた微粒子受け部45に落下させる必要があるため、上記排気ガス浄化装置42を鉛直方向に垂直に設置し更に上記排気ガス浄化装置42の設置位置に合わせて配管を行う必要があるなど、システムの設置に制限があった。また、加振して煤を落とす際に、燃焼用のヒータメッシュ46に煤Sが落ちてしまう恐れがあった。更に、EGRを行わない領域で集塵を中断するときに、排ガス中の煤が排気系に放出され、外部に排出されてしまう恐れがあった。

【0005】本発明は、従来の問題点に鑑みてなされたもので、電気集塵フィルタにより排気ガス中に含まれる粒状固体物を効率的に捕集するとともに、捕集された粒状固体物を集塵電極上で燃焼することにより再生工程を不要とする排気ガス浄化装置を提供することを目的とする。

#### 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1に記載の排気ガス浄化装置は、電気集塵フィルタの集塵電極の表面に電気伝導性金属酸化物を主成分とする触媒をコーティングして成る触媒層を設けたものである。

【0007】本発明の請求項2に記載の排気ガス浄化装置は、電気伝導性金属酸化物を、式 $(A_{1-x}B_x)MO_3$ で表されるペロブスカイト型複合酸化物としたものである。但し、上記式で、Aは少なくとも一種の希土類金

属、BはCeまたはアルカリ土類金属またはYのうちの少なくとも一種、Mは、少なくとも一種もしくは二種以上の遷移金属で、 $0 < x < 0.95$ である。

【0008】本発明の請求項3に記載の排気ガス浄化装置は、電気伝導性金属酸化物として、ゾルーゲル法あるいは共沈法等により1000°C以下の温度で合成して製造した電気伝導性金属酸化物を用いたものである。

【0009】本発明の請求項4に記載の排気ガス浄化装置は、上記電気伝導性金属酸化物触媒に電気絶縁性金属酸化物を混合したものである。

【0010】本発明の請求項5に記載の排気ガス浄化装置は、電気絶縁性金属酸化物を、比表面積の大きなセリヤ部分安定化ジルコニア、ニアルミナ、シリカ、セリカ、 $SiO_2 - Al_2O_3$ 、ゼオライト、 $TiO_2$ 、MgO、CaOの少なくとも1種またはいずれかの組み合せとしたものである。

【0011】本発明の請求項6に記載の排気ガス浄化装置は、電気集塵フィルタの上流側に加熱ヒータを設けたものである。

【0012】本発明の請求項7に記載の排気ガス浄化装置は、上記加熱ヒータに酸化触媒材料をコーティングしたものである。

【0013】本発明の請求項8に記載の排気ガス浄化装置は、排気ガスの温度を検出する温度検出手段を設け、検出された排気ガスの温度が予め設定された基準温度以下の場合には、上記加熱ヒータを動作させるようにしたものである。

【0014】本発明の請求項9に記載の排気ガス浄化装置は、上記電気集塵フィルタの上流側あるいは下流側に酸化触媒を設置したものである。

#### 【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図面に基づき説明する。図1は、本発明の実施の形態に係わる排気ガスの浄化装置1の構成を示す図で、同図において、2はディーゼルエンジン11の排気管12から送られてくる排気ガスを電気的に加熱する加熱ヒータ、3は多数の隔壁4aで構成され上記排気ガスの流路となる複数の貫通孔4bを有する金属性の触媒担体から成る集塵電極4と、上記集塵電極4の各貫通孔4b内に設けられた線状のイオン化電極（放電電極）5と、上記イオン化電極5を負極とし集塵電極4を正極として、上記イオン化電極5と上記集塵電極4との間に直流の高電圧を印加する電源6とを備えた電気集塵フィルタ、7は上記加熱ヒータ2の上流側に設けられ上記電気集塵フィルタ3に導入される排気ガスの温度を検出する第1の温度センサ、8は上記電気集塵フィルタ3から排出される排気ガスの温度を検出する第2の温度センサ、9は上記第1及び第2の温度センサ7、8で検出された排気ガスの温度に応じて上記加熱ヒータ2を制御するヒータ制御回路、10はPt、Pd、Rdあるいはこれらの混合物

から構成され、上記電気集塵フィルタ3から排出される排気ガス中のSOF等を除去するための酸化触媒である。また、上記集塵電極4の隔壁4aのイオン化電極5と対向する面には、触媒であるPdを担持した電気伝導性金属酸化物La<sub>0.8</sub>Sr<sub>0.2</sub>CeO<sub>3</sub>（以下、LSCOと略す）からなる触媒（以下、電気伝導性金属酸化物触媒という）と、電気絶縁性金属酸化物であるセリア（CeO）との混合物がコーティングされた触媒層4cが形成されている。なお、上記LSCOはゾルゲル法により1000°C以下の温度で合成して製造されたもので、以下、このLSCOを、酸化物直接合成法で合成して製造されたLSCOと区別するためsol-gel LSCOと呼ぶ。

【0016】次に、上記構成の排気ガスの浄化装置1の動作について説明する。ディーゼルエンジン11の排気管12から送られてくる排気ガスは、加熱ヒータ2で加熱され電気集塵フィルタ3に送られる。電気集塵フィルタ3に送られた排気ガス中の未燃固体物やガス状体及びエーロゾル等の粒状固体物は、上記排気ガスの流路となる複数の貫通孔4bにそれぞれ配置されたイオン化電極5の近傍において、イオン化電極5と集塵電極4との間に印加された直流電圧によって作られた高電界により負に帯電させられ、正極である集塵電極4へ引き付けられ、上記集塵電極4上に捕集される。このとき、上記捕集された粒状固体物は、上記ディーゼルエンジン11の排熱と加熱ヒータ2とにより加熱された集塵電極4上で、上記集塵電極4の隔壁4aに形成された触媒層(sol-gel LSCO+CeO+Pd)4cと反応し、後述するように、約400°C以下の比較的低い温度で酸化燃焼される。したがって、本発明の排気ガスの浄化装置1では、捕集された粒状固体物を高温焼却する再生工程が不要となる。電気集塵フィルタ3から排出された排気ガスは、酸化触媒10に送られ、上記電気集塵フィルタ3で取りきれなかったSOF等を除去され、図示しない排気管12の排出口より大気中に排出される。なお、上記加熱ヒータ2は、例えば冷間始動のように、第1の温度センサで検出された排気ガスの温度が所定の値よりも低いときに稼動するようにヒータ制御回路9により制御され、排気ガスの温度を上記触媒層4cの触媒作用が効率良く行われる温度まで上昇させ、上記集塵電極4による粒状固体物の酸化燃焼を促進させる。また、第2の温度センサ8により検出された上記電気集塵フィルタ3から排出される排気ガスの温度が、上記酸化燃焼により十分に高くなった場合には、ヒータ制御回路9は上記加熱ヒータ2による加熱を停止させる。

【0017】図2は、集塵電極4の隔壁4aに形成される触媒層(sol-gel LSCO+CeO+Pd)4cに用いられる電気伝導性金属酸化物触媒にディーゼルストート(soot)を10wt%混合したときの示差熱分析(DTA)の結果を示す図で、同図の△印が反応の度合

いに応じた温度差(DT)差で、▲が反応による重量減少(TG)を示す。なお、同図において、DAの1st PeakはSOF（主に炭化水素）の燃焼を示し、2nd Peakはカーボンの燃焼を示す。また、参考として、ディーゼルストートを大気中で酸化させた場合（同図の○印）と、電気伝導性金属酸化物として酸化物直接合成法で合成されたLSCOを用いた場合（同図の×印）と、貴金属酸化触媒とディーゼルストートとの反応させた場合（同図の破線の□印）の分析結果(DTのみ)を同図に示す。図2に示すように、ディーゼルストートは、大気中においては約600°C以上で処理しないとストートの主成分であるカーボンを酸化させることができない。また、貴金属酸化触媒と反応させた場合には、約550°Cの温度が必要となる。それに対して、本実施の形態の触媒層(sol-gel LSCO+CeO+Pd)4cに用いられる電気伝導性金属酸化物触媒と反応させた場合には、約400°C以下の比較的低い温度でディーゼルストート中のほとんどのカーボンを燃焼させることができる（同図の2nd Peak参照）。一方、上記触媒層4cのsol-gel LSCOに代えて、酸化物直接合成法で合成されたLSCOを用いた場合には、燃焼温度が100°C以上高くなり、燃焼効率が著しく低下することがわかる。なお、上記触媒層4cに用いる電気伝導性金属酸化物は、ゾルゲル法に限らず、共沈法等の1000°C以下の温度で合成された電気伝導性金属酸化物であれば、約500°C以下の温度でディーゼルストート中のほとんどのカーボンを燃焼させることができる。また、sol-gel LSCOに混合したセリア(CeO)は、高比表面積を有するのでPd等の触媒を多く担持できるとともに、助触媒能を有するので、排気ガス中のSOF等を有效地に除去できるので、Pdを担持したLSCOのみで触媒層を構成する場合に比べて、触媒層4cの触媒機能を更に向上させることができる。

【0018】なお、本実施の形態の触媒層4cは、主にカーボンを燃焼を低温で行うように設計されているため、貴金属酸化触媒に比べて、SOFの燃焼効率がやや劣化している。したがって、電気集塵フィルタ3の後段に酸化機能に優れたPt, Pd, Rhあるいはこれらの混合物から構成された酸化触媒10を設置し、上記電気集塵フィルタ3で取りきれなかったSOF等を除去するようしている。

【0019】このように、本実施の形態によれば、ディーゼルエンジン11の排ガス経路の上流側にイオン化電極5と、電気絶縁性金属酸化物を含有した電気伝導性金属酸化物触媒をコーティングした触媒層4cを有する集塵電極4とを配置した電気集塵フィルタ3を備え、上記排気ガス中の粒状固体物を帶電させて上記集塵電極4で捕集するとともに、上記触媒層4cにより、上記捕集された粒状固体物を比較的低温で酸化燃焼させるようにしたので、集塵電極4の再生工程が不要となり、装置を小

型化できるとともに、再生処理に必要なエネルギーを節約でき、効率良く排気ガスを浄化することができる。なお、上記電気集塵フィルタ3はフロースルータイプのフィルタであるので、フライングアッシュによる目詰まりの問題はない。また、上記イオン化電極5の上流側に加熱ヒータ2を設けたので、上記集塵電極4による粒状固体物の酸化燃焼を促進させることができる。更に、上記電気集塵フィルタ3の下流側に、SOF等の酸化機能に優れた触媒材料10を設置したので、排気ガス中のSOF等を確実に除去することができる。

【0020】なお、上記本実施の形態では、排気ガス浄化装置をディーゼルエンジンの排気経路に取付けた場合について説明したが、内燃機関がガソリンエンジンであっても同様の効果が得られる。また、上記排気ガス浄化装置をボイラーもしくは焼却炉の燃焼装置の排気経路に取付け、ボイラーもしくは焼却炉から排出される排気ガスを浄化するようにしてもよい。また、上記例では、触媒層4cを構成する電気伝導性金属酸化物を $(La_{0.8}Sr_{0.2})CoO_3$ 、担持される触媒をPt、電気伝導性金属酸化物をCeOとしたが、触媒層4cを構成する成分はこれに限るものではない。電気伝導性金属酸化物としては、例えば、 $(La_{0.8}Sr_{0.2})MnO_3$ 、 $(La_{0.8}Ce_{0.2})(Fe_{0.6}Co_{0.4})O_3$ 等の式 $(A_{1-x}B_x)MO_3$ で表されるペロブスカイト型複合酸化物でればよい。但し、上記式でAは少なくとも一種の希土類金属、BはCeまたはアルカリ土類金属またはYのうちの少なくとも一種、Mは、少なくとも一種もしくは二種以上の遷移金属とし、 $0 < x < 0.95$ とする。また、触媒としては、公知の触媒Pt、Pd/Rh、Pt/Rhを用いてもよく、電気絶縁性金属酸化物としては、セリニア部分安定化ジルコニア、ニアアルミナ、シリカ、SiO<sub>2</sub>-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、ゼオライト、TiO<sub>2</sub>、MgO、CaOの少なくとも1種またはいずれかの組み合わせとしたので、Pd等の触媒を多く担持できるとともに、上記電気絶縁性金属酸化物は助触媒能を有するので、Pdを担持したLSCOのみで触媒層を構成する場合に比べてSOF等の除去効果を大きくすることができ、触媒層の触媒機能を更に向上させることができる。

【0021】また、上記例において、上記加熱ヒータ2の表面にPt、Pd、Rhなどの酸化触媒材料をコーティングしておけば、電気集塵フィルタ3に導入される排気ガス中のSOFの一部をを予め除去することができ、排気ガスの浄化を更に促進することができる。また、上記例では、酸化触媒10を上記電気集塵フィルタ3の下流側に設置したが、上流側に設置しても同様の効果が得られる。

#### 【0022】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1に記載の発明によれば、電気集塵フィルタの集塵電極に電気伝導性金属酸化物を主成分とする触媒をコーティングして成る触媒層を設けることにより、上記捕集された粒状固体物を比較的低温で酸化燃焼させるようにしたので、集塵電極の再生工程が不要となり、装置を小型化できるとともに、再生処理に必要なエネルギーを節約でき、効率良

く排気ガスを浄化することができる。

【0023】また、請求項2に記載の発明によれば、電気伝導性金属酸化物を、式 $(A_{1-x}B_x)MO_3$ で表されるペロブスカイト型複合酸化物（Aは少なくとも一種の希土類金属、BはCeまたはアルカリ土類金属またはYのうちの少なくとも一種、Mは、少なくとも一種もしくは二種以上の遷移金属とし、 $0 < x < 0.95$ ）としたので、粒状固体物を効率良く酸化燃焼させるできる。

【0024】請求項3に記載の発明によれば、上記電気伝導性金属酸化物を、ゾルゲル法あるいは共沈法等の1000°C以下の温度で合成して製造したものを用いたので、粒状固体物の酸化燃焼温度を低くすることができ、排気ガスの浄化効率を向上させることができる。

【0025】請求項4に記載の発明によれば、電気伝導性金属酸化物触媒に電気絶縁性金属酸化物を混合したので、電気絶縁性金属酸化物の助触媒能により、触媒層の触媒機能を向上させることができる。

【0026】請求項5に記載の発明によれば、電気絶縁性金属酸化物を、比表面積の大きなセリニア部分安定化ジルコニア、ガンマアルミナ、シリカ、セリカ、SiO<sub>2</sub>-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、ゼオライト、TiO<sub>2</sub>、MgO、CaOの少なくとも1種またはいずれかの組み合わせとしたので、Pd等の触媒を多く担持できるとともに、上記電気絶縁性金属酸化物は助触媒能を有するので、Pdを担持したLSCOのみで触媒層を構成する場合に比べてSOF等の除去効果を大きくすることができ、触媒層の触媒機能を更に向上させることができる。

【0027】請求項6に記載の発明によれば、電気集塵フィルタの上流側に加熱ヒータを設けたので、排気ガスの温度が低い場合でも、上記触媒層の温度を触媒作用が効率良く行われる温度まで上昇させることができ、粒状固体物の酸化燃焼を促進させる。

【0028】請求項7に記載の発明によれば、上記加熱ヒータに酸化触媒材料をコーティングしたので、電気集塵フィルタに導入される排気ガス中のSOFの一部をを予め除去することができ、排気ガスの浄化を更に促進することができる。

【0029】請求項8に記載の発明によれば、排気ガスの温度を検出する温度検出手段を設け、検出された排気ガスの温度が予め設定された基準温度以下の場合には上記加熱ヒータを動作させるようにしたので、排気ガスの温度を適切に制御することができ、排気ガスの浄化効率を向上させることができる。

【0030】請求項9に記載の発明によれば、上記電気集塵フィルタの上流側あるいは下流側に酸化触媒を設置したので、排気ガス中のSOF等を有効に除去することができ、排気ガスを確実に浄化することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施形態に係わる排気ガス浄化装置の構成を示す図である。

【図2】 本発明の実施形態に係わる触媒層に用いられる電気伝導性金属酸化物触媒にディーゼルスートを混合したときの示差熱分析の結果を示す図である。

【図3】 従来の排気ガス浄化装置に用いられるウォールフロータイプのパティキュレートトラップフィルタの構成を示す図である。

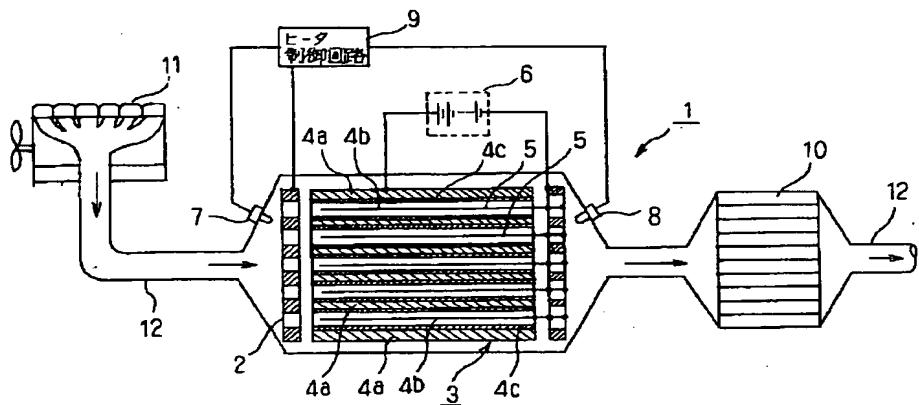
【図4】 従来の電気集塵フィルタを用いた排気ガス浄化装置の構成を示す図である。

【図5】 従来の電気集塵フィルタを用いた排気ガス浄化装置の他の構成を示す図である。

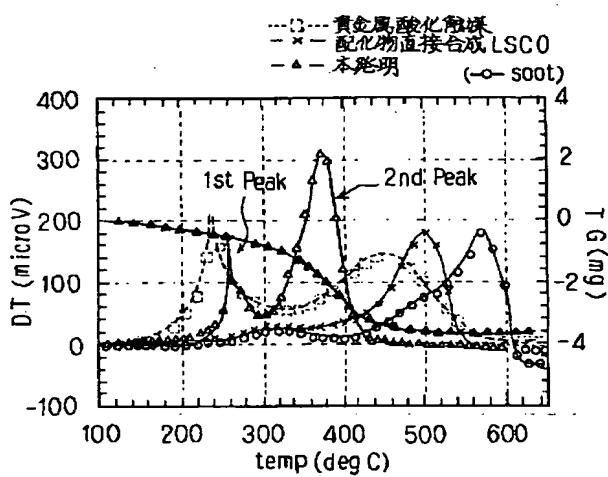
【符号の説明】

1 排気ガス浄化装置、2 加熱ヒータ、3 電気集塵フィルタ、4 集塵電極、4c 触媒層、5 イオン化電極、6 電源、7 第1の温度センサ、8 第2の温度センサ、9 ヒータ制御回路、10 酸化触媒、11 ディーゼルエンジン、12 排気管。

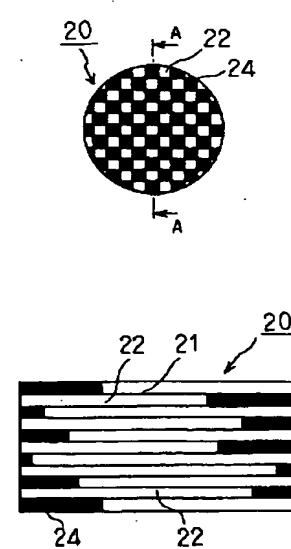
【図1】



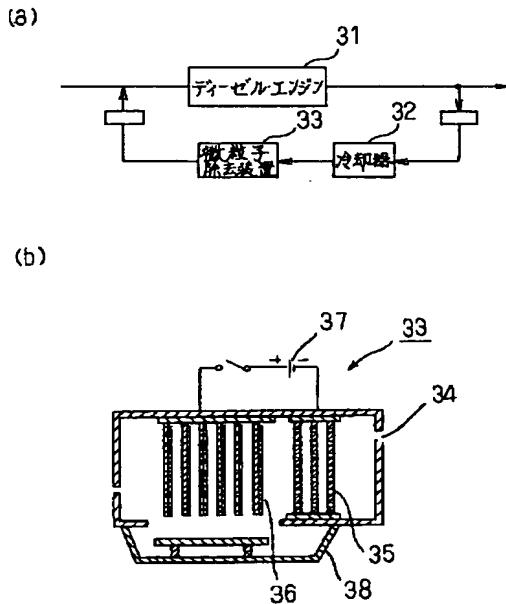
【図2】



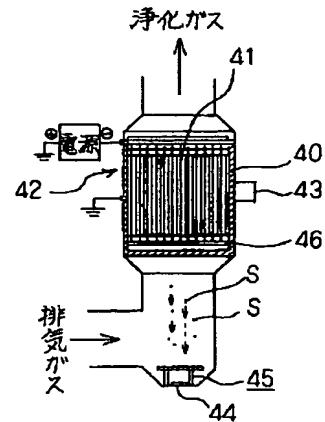
【図3】



【図4】



【図5】




---

フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード(参考)
F O 1 N 3/02	3 4 1	F O 1 N 3/02	3 4 1 T
B O 1 D 53/87		B O 1 J 23/42	A
53/86		23/44	A
	Z A B	23/46	3 1 1 A
B O 1 J 23/42		23/68	
23/44		23/78	A
23/46	3 1 1	23/89	A
23/68		32/00	
23/78		F O 1 N 3/10	A
23/89		3/24	E
32/00			L
F O 1 N 3/10		B O 1 D 53/36	B
3/24			C
			G
		Z A B	

!(8) 000-213331 (P2000-+機械

Fターム(参考) 3G090 AA01 BA01 BA04 CA01 CA02  
CB12 CB13 DA12 DB01 DB02  
EA02  
3G091 AA18 AA28 AB02 AB13 BA39  
CA04 DA08 DB10 EA17 FA02  
FA04 FB02 FC04 FC06 FC07  
GB01W GB03W GB04W GB05W  
GB06W GB07W GB09W GB10W  
HA15 HA16 HA36 HA37 HA42  
HA45 HA47  
4D048 AA18 AA24 AB01 BA01Y  
BA02Y BA03Y BA06Y BA07Y  
BA08Y BA11Y BA15X BA18X  
BA19X BA28Y BA31X BA33Y  
BA36Y BA37X BA41X BA42X  
BB05 CC38 CC43 CD05 DA01  
DA02 DA06 EA03  
4G069 AA01 AA03 AA08 AA09 BA01A  
BA02A BA03A BA04A BA05A  
BA06A BA07A BA37 BA38  
BB04A BB04B BB06A BB06B  
BC08A BC12A BC12B BC29A  
BC38A BC42A BC42B BC43A  
BC43B BC67A BC67B BC71A  
BC72A BC72B BC75A CA02  
CA03 CA07 CA10 CA15 CA18  
DA06 FB09 FB33 FB34